

DIE BEDEUTUNG DES RÖNTGENBILDES BEI DER
DIAGNOSTIK VON ZAHN-, MUND- UND
KIEFERKRANKHEITEN

DIRK DIETRICH

1985

*Liss
München*

Aus der Abteilung für zahnärztliche Röntgenologie
(Leiter: Prof.Dr.Dr.H.H.GRASSER)
der Klinik für
Zahn-,Mund- und Kieferkrankheiten
(Geschäftsführender Direktor: Prof.Dr.Dr.D.SCHLEGEL)
der Universität München

Die Bedeutung des Röntgenbildes bei der
Diagnostik von Zahn-,Mund- und Kieferkrankheiten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dirk Dietrich

aus

München

1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter	:	Prof. Dr. Dr. H. Grasser
Mitberichterstatter	:	Prof. Dr. Dr. D. Schlegel
Dekan	:	Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 25. März 1986

Meiner verstorbenen Frau Ursula Dietrich gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Problemstellung	6
2. Literaturübersicht	8
2.1. Indikationsstellungen für verschiedene Röntgenaufnahmen im Kopfbereich	8
2.1.1. Zahnfilme	8
2.1.2. Orthopantomogramme	11
2.1.3. Status-X-Aufnahmen	12
2.1.4. Schädelübersichtsaufnahmen	15
2.1.5. Aufnahmekombinationen	18
2.2. Röntgengeräte für Aufnahmen im Kopfbereich	19
2.3. Strahlenbelastung bei Röntgenaufnahmen im Kiefer-Gesichtsbereich	24
3. Material und Methode	27
3.1. Röntgenverordnung	27
3.2. Erfassung und statistische Auswertung der Röntgenbilder und Daten	29
4. Ergebnisse	31
4.1. Röntgen-Einzelaufnahmen	32
4.2. Kombination zweier oder mehrerer Röntgen- aufnahmen	35
4.3. Korrelation von klinischer Verdachtsdiagnose und anschließendem Röntgenbefund	39
4.3.1. Röntgenologische Bestätigung der klinischen Verdachtsdiagnose	39
4.3.2. Klinische Diagnose und abweichende Röntgen- befunde	39
4.3.3. Zufallsbefunde im Röntgenbild	46

5. Diskussion und Schlußfolgerungen	48
5.1. Bedeutung der Röntgenverordnung zur Anfertigung von Röntgenaufnahmen innerhalb der Klinik	48
5.2. Klinische Diagnose - röntgenologische Bestäti- gung oder Ausschluß	48
6. Zusammenfassung	53
Schrifttum	55

1. Einleitung und Problemstellung

Die Strahlensicherheit im Röntgendiagnosebetrieb - auch im Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde - ist in den zurückliegenden Jahren durch technische Verbesserungen und strengere gesetzliche Maßnahmen für Patienten und Betreiber einer Röntgenanlage wesentlich verbessert worden. Auch die Einführung völlig neuer Röntgengeräte trug dazu bei. Trotzdem steht ein zunehmend größer werdender Teil der Patienten und der Bevölkerung der Röntgendiagnostik wegen der nie ganz auszuschaltenden Strahlenbelastung skeptisch gegenüber. Die Frage, ob eine Röntgenaufnahme - oder gar zwei oder mehrere - wirklich für die Diagnostik unbedingt notwendig ist, wird derzeit häufiger gestellt als früher. Die Indikation zur Anordnung einer Röntgenaufnahme basiert auf zum Teil völlig verschiedenen Ausgangssituationen. Zum einen sind Röntgenaufnahmen von Zähnen und Kiefer vor prophethischen Maßnahmen auch bei Beschwerdefreiheit des Patienten nötig, um die Sicherheit zu haben, daß kein pathologischer, klinisch nicht sichtbar veränderter Befund übersehen wird. Zum anderen ist eine Röntgenaufnahme immer dann erforderlich, wenn ein Patient über Beschwerden klagt, die sich hinsichtlich eines therapeutischen Vorgehens durch Erhebung der Anamnese und klinische Untersuchung nicht sicher beurteilen lassen. Aber auch aus anderen Gesichtspunkten ist die Röntgendiagnostik im Kiefer-Gesichtsbereich unerlässlich. So zum Beispiel bei der Beurteilung von Unfallfolgen im Rahmen von Begutachtungen, als Kontrollaufnahmen nach verschiedensten Behandlungen, zur Feststellung

der Größe und des Ausmaßes pathologischer Prozesse und als Grundlage kephalometrischer Ausmessungen.

Die Anfertigung mehrerer Röntgenbilder ist stets dann unumgänglich, wenn eine Verletzung, zum Beispiel eine Fraktur in verschiedenen Ebenen dargestellt werden soll, oder wenn auf einem Röntgenbild ein pathologischer Prozeß angedeutet ist, der erst durch eine andere Röntgentechnik präziser zu erfassen ist.

Nicht gerechtfertigt sind hingegen röntgendiagnostische Untersuchungen mit falscher Indikationsstellung, wie zum Beispiel die Orthopantomographie im Frontzahnbereich oder die Aufbißaufnahme zur Feststellung interdentaler Karies im Molarenbereich.

Aus früheren Untersuchungen kann festgehalten werden, daß gelegentlich zufällig ein klinisch nie wahrgenommener pathologischer Prozeß, zum Beispiel eine Kieferzyste, festgestellt wird.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, aus einer großen Zahl von Röntgenverordnungen zur Anfertigung von Röntgenbildern die klinischen Begründungen zu ermitteln und anschließend an Hand des Röntgenbildes festzustellen, ob die gestellte Verdachtsdiagnose oder der entsprechende Hinweis sich bestätigten oder ob abweichende Diagnosen eintraten. Auf dieser Basis wird die Verwendbarkeit des Röntgenverordnungsblattes geprüft, und ein Überblick über die verschiedenartigen Röntgenaufnahmeverfahren in Korrelation mit der klinischen Diagnose gegeben.

2. Literaturübersicht

2.1. Indikationsstellungen für verschiedene Röntgen- aufnahmen im Kopfbereich

Da die Zahl der Bücher und Publikationen, die sich mit Röntgenaufnahmen im Kopfbereich befassen, weltweit in die Tausende geht, werden im folgenden selektiv nur wichtige Veröffentlichungen der letzten Jahre und Jahrzehnte den Kiefer-Gesichtsbereich betreffend aufgeführt.

2.1.1. Zahnfilme

Der Zahnfilm stellte sowohl in der Vergangenheit als auch heute das bedeutendste röntgenologische Diagnostikum des Zahnes und seines Halteapparates dar. Gleichzeitig handelt es sich um die älteste röntgenologische Darstellung der Zähne (6, 31).

Das Format der Zahnfilme ist je nach Indikationsstellung unterschiedlich wählbar. Das kleinste Format besitzt eine Größe von zirka 1 x 2 cm, das größte etwa 6 x 7 cm. Am gebräuchlichsten ist die Verwendung von Zahnfilmen des Formats 3 x 4 cm.

Einstelltechnisch werden drei sich prinzipiell unterscheidende Varianten angewandt:

1. Die apikale Einstelltechnik
2. Die Aufnahmeform mit limbaler Führung des Zentralstrahls
(auch Flügelbißtechnik oder Bißflügeltechnik genannt)
3. Die okklusale Aufnahmetechnik (Aufbißtechnik)

Die apikale Einstellung beim Zahnfilm-Röntgen ist die bei weitem am häufigsten anzutreffende. Wie die Bezeichnung bereits verdeutlicht, kommt es darauf an, Röntgenröhre, Film und Objekt (Zahn und umgebendes Parodontium) so in eine Strahlenrichtung zu bringen, daß die Wurzelspitzen auf dem Röntgenfilm mit ihrer Umgebung abgebildet sind (8, 21).

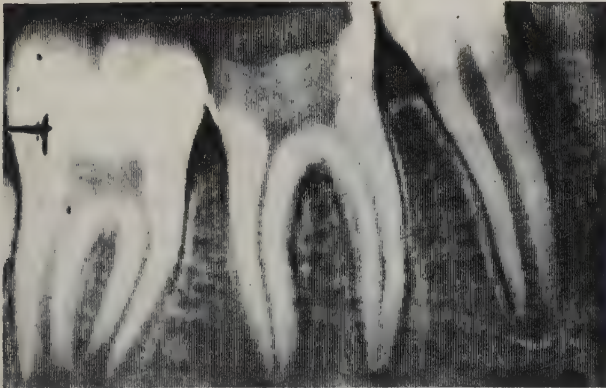


Abb.1a: Apikale Darstellung des Unterkieferseitenzahn-Bereichs eines Jugendlichen

Die limbale Einstelltechnik hat zum Ziel, sowohl die Kronen des Ober- als auch Unterkiefers auf einem Zahnfilm darzustellen. Die Wurzeln der Ober- und Unterkieferzähne sind (allein schon aufgrund des Filmformats) nicht abgebildet.

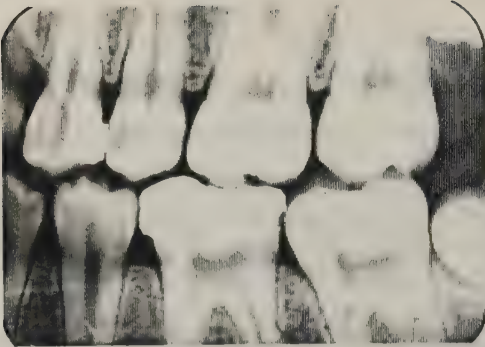


Abb.1b:
Bißflügelaufnahme

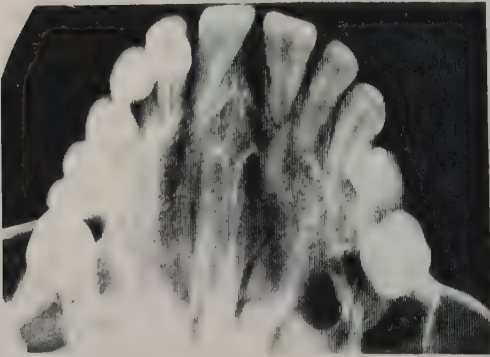


Abb.1c/1:
OK-Aufbißaufnahme

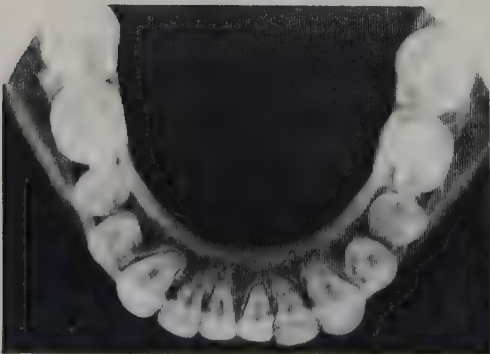


Abb.1c/2:
UK-Aufbißaufnahme

Die Aufbißtechnik führt zur Darstellung des Gaumens oder des Mundbodens mit seinen - vom Strahlengang her gesehen fast axialen - Zähnen und Kieferknochenteilen.

Obwohl die Diagnostik von Zahnfilmaufnahmen zum Routinebetrieb in der zahnärztlichen Praxis und im klinischen Bereich gehört, können verschiedenste Ursachen zu diagnostischen Fehlinterpretationen führen (15, 17).

2.1.2. Orthopantomogramme

Die Veröffentlichungen der letzten zwei Jahrzehnte spiegeln die ständig zunehmende Bedeutung der Orthopantomographie in Klinik und Praxis wieder (1, 3, 7, 10, 13, 19, 20, 25, 28, 29). Der Finne PAATERO war es, der Ende der 40er Jahre mit verschiedenen Mitarbeitern ein Spezial-Schichtaufnahme-System entwickelte. Dabei kreisen Röntgenröhre und Film auf einer ellipsoiden Bahn um den fixierten Kopf des Patienten (20). Dadurch entsteht eine panoramaartige Darstellung der gesamten Mandibula mit ihren Zähnen, ebenso der Maxilla sowie - diagnostisch nur unzureichend beurteilbar - des Mittelgesichts mit den Nasennebenhöhlen und der Kiefergelenke. Vorteilhaft macht sich bei der Orthopantomographie bemerkbar, daß bei geringer Strahlenbelastung und wenig Bedienungsaufwand des Gerätes ein diagnostisch schnell zu überblickendes Röntgenbild entsteht. Einziger wesentlicher Nachteil ist die Überlagerung des Frontzahnbereichs durch die Wirbelsäule. Orthopantomogramme werden heute für nahezu alle diagnostischen Fragestellungen wie Traumatologie, Geschwulsterkrankungen, Zysten bis hin zur

Kariesdiagnostik angefertigt.

Orthopantomogramme machen derzeit im klinischen Bereich über ein Drittel aller angefertigten Röntgenaufnahmen aus (3), in der zahnärztlichen Praxis ist ihre Quantität von geringerer Bedeutung.

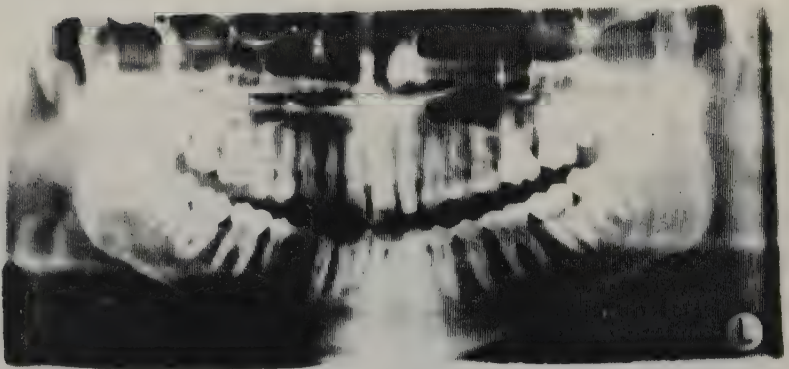


Abb.2: Qualitativ gutes Orthopantomogramm (OPG) eines voll bezahnten Patienten

2.1.3. Status-X-Aufnahmen

Die heute gebräuchliche Bezeichnung "Status-X-Aufnahme" hat in den vergangenen Jahren den Begriff der "Panoramix-Aufnahme" abgelöst, obwohl beide Bezeichnungen als Synonyme zu betrachten sind.

Status-X-Aufnahmen werden separat als Röntgenbilddarstellung von Ober- oder Unterkiefer angefertigt. Indiziert sind sie, wenn vom prämolaren Bereich der einen Seite über den Frontzahnbereich zu den Prämolaren der Gegenseite ein übersichtliches Bild benötigt wird, ohne daß störende Einflüsse knöcherner Art wie zum Beispiel die Wirbelsäule sich diagnosehindernd bemerkbar machen (4, 9).

Der Strahlengang bei Status-X-Aufnahmen ist von intraoral nach extraoral auf den in einer flexiblen Kunststoffkassette befindlichen Film gerichtet.

Winkelbedingt entstehen Vergrößerungen und Verzerrungen, besonders im Molarenbereich, was zur Folge hat, daß in diesen Bereichen eine gezielte und sinnvolle Röntgen-diagnostik nicht mehr möglich ist. Die Zahn- und Knochenvergrößerungen im anterioren Kieferbereich führten dazu, daß diesem Röntgenverfahren auch die Bezeichnung "Panorama-Vergrößerungstechnik" zugeordnet wurde.

Die Handhabung dieses Gerätetyps erfordert viel Fingerspitzengefühl, da ein Anstoßen des Status-X-Fühlers an der Uvula oder am Zungengrund zu Würgereiz beim Patienten führt. Da der Kopf des Patienten aber von hinten und seitlich durch eine spezielle Stütze fixiert wird, fehlt die Möglichkeit, sich beim Auftreten des Würgereizes aus dieser mißlichen Situation zu befreien.

In der zahnärztlichen Praxis hat das Status-X-Röntgenverfahren innerhalb des letzten Jahrzehnts an Bedeutung verloren. Im klinischen Bereich wird es aber nach wie vor von entsprechend geschultem Personal routinemäßig und erfolg-

reich eingesetzt (3).

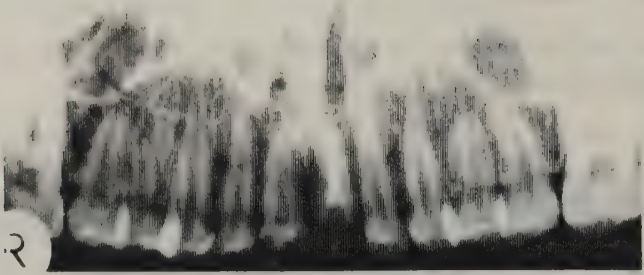


Abb.3a: Status-X-Panoramaaufnahme des Oberkiefers mit vergrößerter und sehr deutlicher Frontzahndarstellung

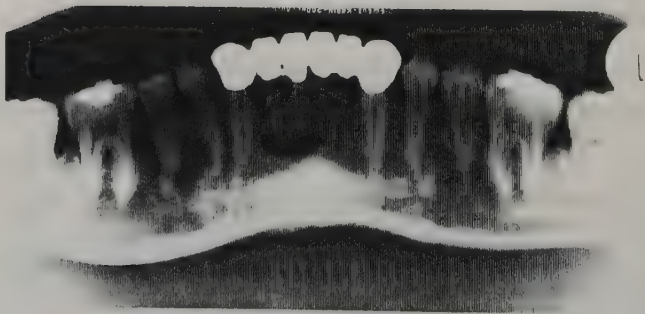


Abb.3b: Status-X-Darstellung des Unterkiefers mit überlagerungsfreiem anterioren Bereich, was zu detaillierter Befundungsmöglichkeit beiträgt

2.1.4. Schädelübersichtsaufnahmen

Von Bedeutung sind im Bereich der Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten folgende Aufnahmetechniken:

- occipito-frontaler Strahlengang
- occipito-mentaler Strahlengang
- Spezialdarstellung der Nasennebenhöhlen (NNH)
- Kiefergelenksdarstellungen nach SCHÜLLER
- inzwischen seltene Aufnahmeformen wie "schräg-lateral",
bzw. Henkeltopf oder Fernröntgen-Seitenbilder (FRS)

Über diese Aufnahmearten hinaus gehende Spezialeinstelltechniken sind derart selten, daß sich eine Besprechung in diesem Rahmen erübrigt.

Die Anfertigung der oben genannten Röntgenbilder ist bei Zugrundelegung bester Bildqualität nur mit einem Hochleistungsgerät, das mit Starkstrom betrieben wird. Da sich derartige Röntgeneinrichtungen nur bei entsprechender Raumgröße aufstellen lassen und sich auch nur bei häufigem Gebrauch amortisieren, sind solche Röntgeneinheiten nur im klinischen Bereich zu finden (5).

Bei der occipito-frontalen Aufnahme hat der Patient Stirn und Nasenspitze kassetten- und filmnah (Format 15 x 30 cm, hochkant), bei der occipito-mentalen Aufnahme bei geöffnetem Mund Nasenspitze und Kinn (Format 15 x 30 cm, quer) kassettennah anliegend.

Die NNH-Aufnahmen werden mit gleichem Zentralstrahl, aber auf das Bildformat 12 x 15 cm angefertigt, wobei sich eine größere Tiefenschärfe, speziell zur Beurteilung der Nasennebenhöhlen, ergibt.

Die einzelnen technischen Daten bei allen oben genannten üblichen Aufnahmetechniken sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Aufnahme bzw. Strahlengang	Patient	Röhrenspannung (kV)	Ladungsmenge (mAs)	Belichtungszeit (sec)
OF	Mann	66	40	0,08
	Frau	60	32	0,08
OM	Mann	70	63	0,12
	Frau	66	63	0,12
NNH	Mann	81	100	0,25
	Frau	77	100	0,25
Schüller	Mann	66	25	0,06
	Frau	63	25	0,06
Unterkiefer schräg-lateral	Mann	70	25	0,08
	Frau	66	25	0,08
Henkeltopf	Mann	60	25	0,06
FRS	Mann	63	40	0,10
	Frau	60	40	0,10
	Kind	60	32	0,08

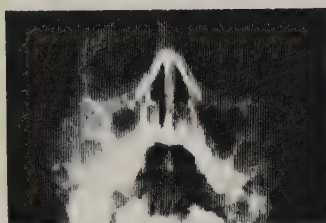
Tab.1: Einstelltechnische Parameter bei den gebräuchlichsten Röntgenaufnahmen im Kiefer-Gesichtsbereich

Die Kiefergelenksaufnahmen nach SCHÜLLER sollten prinzipiell beidseitig gemacht werden, um eine Vergleichsmöglichkeit zwischen linkem und rechtem Kiefergelenk zu bekommen. Die schräg-laterale Röntgenaufnahme wird aus kranialem Winkel von unten angefertigt, die Henkeltopf-Aufnahme zur idealen Darstellung der Jochbögen mit überstrecktem Kopf und beim FRS-Bild wird zur Darstellung der Gesichtsweichteile, also des Profils, eine abgestufte Kupferlamelle in den Strahlengang des Vordergesichts geschoben. Einzelne Aufnahmebeispiele - mit Ausnahme der heute sehr seltenen und durch die Orthopantomographie nicht mehr nö-

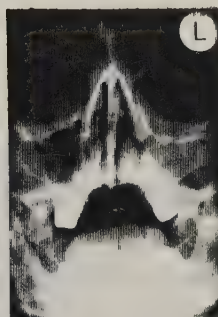
tigen schräg-lateralen Technik - sind in Abbildung 4a - f dargestellt.



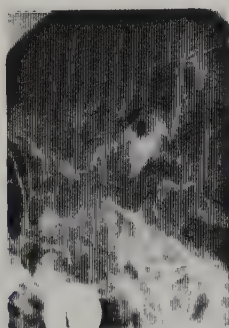
o-f-Aufnahme



o-m-Röntgenbild



NNH-Aufnahme



Kiefergelenksaufnahmen nach SCHÜLLER rechts/links



Fernröntgenseitenbild

Abb.4a - f: Häufigste Varianten der Schädelübersichts-Möglichkeiten in typischen Röntgenbildern (verkleinert)

2.1.5. Aufnahmekombinationen

Sie sind immer dann notwendig, wenn durch ein einzelnes Röntgenbild, zum Beispiel einen Zahnfilm oder ein Orthopantomogramm, eine pathologische Veränderung nicht hinreichend sicher geklärt werden kann.

Eine Reihe von pathologischen Veränderungen zwingen zur Anfertigung verschiedener Röntgenaufnahmen in verschiedenen Ebenen. Dies ist der Fall bei Frakturen, Tumoren, Zysten, Osteomyelitiden und zur Lagebestimmung von Fremdkörpern im Kiefer-Gesichtsbereich.

Die Kombination dieser Aufnahmetechniken dient also der Feststellung von Größe, Form und Ausdehnung krankhafter Veränderungen. Häufige Kombinationen sind die von Orthopantomogramm und occipito-frontale Aufnahme (bei Frakturen, Zysten und Tumoren) oder occipito-mentalen Aufnahmen und Henkeltopf-Röntgenbildern (zum Beispiel bei Mittelgesichts- und Jochbogenfrakturen).

Die oben beschriebenen Aufnahmekombinationen finden ihre Anwendung ausschließlich im klinischen Bereich. In der zahnärztlichen Praxis dagegen ist die Kombination von Orthopantomogrammen und Zahnfilmen häufig. Diesem Umstand liegt üblicherweise die Tatsache zugrunde, daß das Orthopantomogramm - anatomisch und technisch bedingt - nicht die Bildschärfe besitzt wie der Zahnfilm. Nach Anfertigung eines Orthopantomogramms ist also häufig - besonders im Frontzahnbereich durch die Überlagerung der Wirbelsäule - nicht feststellbar, ob feinstrukturelle Veränderungen, wie Entkalkungserscheinungen an interdentalen Schmelzbe-

reichen oder beginnende periapikale Entzündungen tatsächlich vorhanden sind. Hier ist die gezielte Anfertigung ein oder mehrerer Zahnfilmaufnahmen notwendig.

Weitere Kombinationsvarianten sind bei speziellen Fragestellungen - beispielsweise aus kieferorthopädischer Sicht die Anfertigung eines Orthopantomogramms und eines FRS-Bildes - möglich und nötig, insgesamt aber seltener.

Wenige Kombinationen sind unsinnig und bedeuten für den Patienten eine unnötige Strahlenexposition. Zu erwähnen ist hier die gleichzeitige Anfertigung einer occipito-mentalen und einer NNH-Aufnahme zur röntgenologischen Diagnostik einer Kieferhöhlenveränderung oder die Kombination von Status-X-Aufnahmen und Zahnfilmen im Frontzahnbereich zur Erfassung von parodontalen Abbauprozessen. Die Kombination ist dabei deshalb unsinnig, weil die miteinander verglichenen Aufnahmeformen gleiche anatomische Bereiche zur Darstellung bringen.

Eine Abweichung von dieser Regel ist nur äußerst selten und mit ganz spezieller Fragestellung nötig.

2.2. Röntgengeräte für Aufnahmen im Kopfbereich

Zahnfilm-Röntgengeräte: Sie stellen die historisch ältesten Röntgengeräte zur Darstellung der Zähne und des sie umgebenden Kieferknochens dar. Während an der überwiegenden Zahl der auf dem Markt befindlichen Geräte Stromstärke und Spannung fixiert sind, wird die Schwärzung des Bildes über die Aufnahmezeit variiert. Die Spannung ist mit Werten zwischen 50 und 85 kV, die Stromstärke im Milliampere-

Bereich von etwa 5 bis 12 mA festgelegt. Die Belichtungszeit bewegt sich üblicherweise zwischen 0,3 und 1,2 Sekunden.

Zahnfilm-Röntgengeräte befinden sich derzeit in etwa 97 % aller zahnärztlichen Praxen und allen Fachkliniken. Häufig sind Geräte im Mittel-kV-Bereich (70 kV) anzutreffen (8). Status-X-Geräte: Während bei der Zahnfilm-Röntgenaufnahmetechnik der Patient den Röntgenfilm im Mund und die Röntgenröhre mit dem angesetzten Tubus außerhalb des Körpers hat, ist dieses Prinzip beim Status-X-Röntgen umgekehrt. Der Patient hat also einen Fühler im Mund, aus dem die Röntgenstrahlung in anteriorer und seitlicher Richtung auf den in einer Kunststoff-Kassette mit Verstärkerfolie befindlichen Film im Ober- oder Unterkiefer abgegeben wird. Das Verfahren liefert eine sehr gute Zahn- und Knochendarstellung des anterioren Gebißbereichs bei gleichzeitiger Vergrößerung. Im Seitenzahnbereich kommt es neben der Vergrößerung zu einer unproportionalen Verzerrung der anatomischen Strukturen, weshalb die diagnostischen Möglichkeiten dort stark eingeschränkt sind. Das Status-X-Röntgenverfahren ist in jeder Fachklinik der Bundesrepublik möglich; in den zahnärztlichen Praxen insgesamt aber selten. Derartige Röntgengeräte werden seit einigen Jahren in Mitteleuropa nicht mehr fabriziert.(8).

Orthopantomographen: Das Prinzip aller Orthopantomographen ist der Umlauf von Röntgenröhre und Kassette mit Verstärkerfolien und Film auf einer elliptoiden Bahn um den Kopf des Patienten (25). Dabei kommt es zur panoramaförmigen

Darstellung von Ober- und Unterkiefer.

Derzeit verfügt jede dritte bis vierte Praxis über einen Orthopantomographen. Im klinischen Bereich ist sein Einsatz routinemäßig und selbstverständlich.

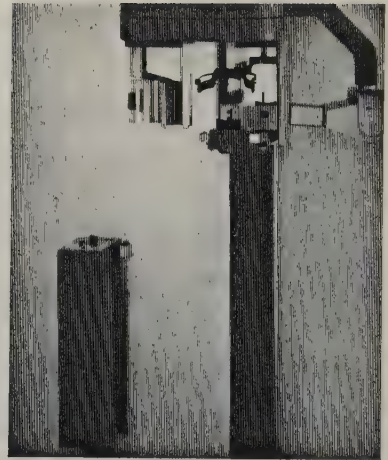
Aufbauend auf den Entwicklungsgedanken von HECKMANN und PAATERO hat sich in den vergangenen Jahrzehnten die Orthopantomographie derart weiter entwickelt, daß es sich inzwischen um ein röntgenologisch spezial-tomographisches Diagnoseverfahren handelt, das ohne Belästigung für den Patienten bei geringem Bedienungsaufwand einsetzbar ist. Großröntgenuntersuchungsgeräte: Sie sind universell einsetzbar, es können mit ihnen Röntgenaufnahmen von Extremitäten oder Weichteilbereichen wie Abdomen oder Thorax gemacht werden. Als Röntgenröhre wird üblicherweise eine Drehanodenröhre verwendet. Darüber hinaus verfügt das Gerät über einen Starkstromtransformator, ein Schaltpult, an dem nahezu alle technischen Parameter wählbar sind, ein Stativ und einen Schwebetisch zur Patientenlagerung. Diverse Zusatzaggregate sind integrierbar.

Das aufzunehmende Objekt - bei der vorliegenden Studie der Patientenkopf - befindet sich stets zwischen der Röntgenröhre und dem Film, der zwischen zwei Verstärkerfolien in einer Kassette belichtet wird.

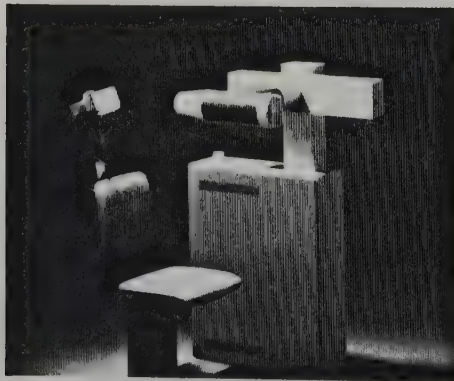
Typische Geräte der vier oben genannten Gruppen sind in den Abbildungen 5a bis d gezeigt.



**Zahnfilmgerät Heliodent 70
(Firma SIEMENS)**

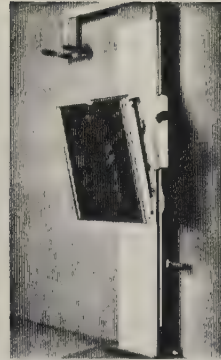
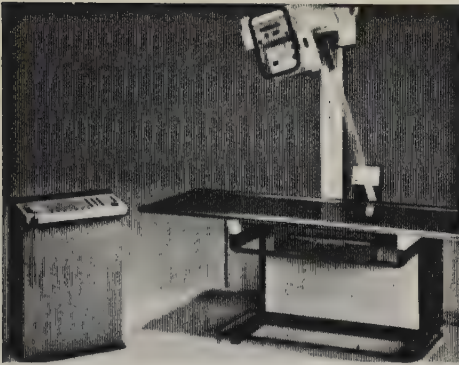


**Orthopantomograph 5
(Firma SIEMENS)**



Status-X-Röntgengerät (Firma SIEMENS)

Abb.5a,b,c: Typische Varianten zahnärztlicher Röntgengeräte



Röntgengeräte-Einheit mit Schaltpult, Strahler, Tisch und Wandstativ (Firma SIEMENS)

Abb.5d: Typisches in Kliniken verwendetes Röntgengerät,
das auch im Kopfbereich Anwendung findet

2.3. Strahlenbelastung bei Röntgenaufnahmen im Kiefer- und Gesichtsbereich

Bereits kurz nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen wurde festgestellt, daß von ihnen eine schädigende bis sogar tödliche Wirkung ausgehen kann (31). Das Bestreben ging deshalb dahin, daß durch technische Verbesserungen und Strahlenschutzvorschriften ein höchst möglicher Schutz für den Patienten, wie auch den Betreiber der Anlage erreicht wird.

In der Gesamtbetrachtung der Strahlenexposition darf allerdings nicht außer acht gelassen werden, daß auch unabhängig von medizinisch-diagnostischen Maßnahmen Röntgenstrahlung entsteht und laufend auf lebendige Materie einwirkt.

Um den Risikograd bei einzelnen Röntgenuntersuchungen zu erfassen, wurden für alle Körperbereiche dosimetrische Untersuchungen durchgeführt, die zum Teil sehr kompliziert aufgebaut waren.

Im Zahn-, Mund- und Kieferbereich beschäftigt sich seit den 60er Jahren besonders SONNABEND (26) mit dem Strahlenschutz des Patienten. Dabei ermittelte er unter anderem die Dosiswerte für die verschiedenen gebräuchlichen Röntgenaufnahme-techniken im Kopfbereich. Dabei unterschied er zwischen Hautoberflächen- und Gonadendosis. Bedeutungsvoller für den Patienten ist die Gonadendosis, da diese Form der Strahlenexposition einen Summationseffekt zur Folge haben kann.

An Hautoberflächendosis ermittelte er bei Einzelaufnahmen von Zähnen zwischen 0,5 - 2,7 Röntgen (R), bei Status-X-Aufnahmen etwa 0,3 rem. Bei der Orthopantomographie stellte er

Dosiswerte zwischen 3 und 180 mrem fest. Bei den Schädel-übersichtsaufnahmen ergab sich bei Anfertigung von o-f und o-m Röntgenbildern jeweils ein Wert von etwa 0,4 rem; bei Fernröntgen-Seitenbildern, Kieferhöhlendarstellungen und Kiefergelenksaufnahmen ergaben sich Dosiswerte unter 0,5 rem. Zu beachten ist, daß dem Dosiswert natürlich stets anzugebende Parameter zugrunde liegen, deren Veränderung sofort auch die Strahlenexposition variiert. Neben der Belichtungszeit sind es Spannung und Stromstärke sowie die Entfernung des Meßpunktes - also des Patienten - vom Strahler.

Indirekt kommt der Verwendung verschiedener Verstärkerfolien, Filmkassetten und unterschiedlich empfindlicher Filme Bedeutung zu, weil dadurch die oben genannten Basiswerte und damit auch die Dosis verändert wird.

Bei Aufnahmen im Kopfbereich ist für die Gonadendosis die Entfernung zwischen Kopf- und Geschlechtsbereich mit entscheidend. Die höchsten Werte wurden mit bis zu 100 mR bei Aufbissaufnahmen des Unterkiefers als Einzelaufnahme gemessen. Beim Status-X-Röntgenverfahren, der Orthopantomographie und den Schädelübersichtsaufnahmen lagen gemessene Dosiswerte unter 0,15 mrem. Lediglich bei Kieferhöhlendarstellungen entstanden Gonadendosiswerte von 0,25 mrem.

Der Frage, wie sich die Gonadendosis ohne Bleischutz für den Patienten darstellt, ist von rein theoretischer Natur, da der Gesetzgeber auch im zahnärztlichen Röntgenbereich und bei Aufnahmen von Kiefer und Gesicht einen Bleischutz zwingend vorschreibt.

Da eine Röntgenuntersuchung auch bei kleinster Dosis ein gewisses Risiko für den Patienten darstellt, geht die Forderung dahin, daß dieses Diagnoseverfahren dann zum Einsatz kommen soll, wenn eine klinische Untersuchung keine volle Klarheit über das Krankheitsbild bringt und bestehende Fragen und Zweifel voraussichtlich durch das Röntgenbild bestätigt oder verneint werden.

3. Material und Methode

Die Erfassung der Daten, die Vergleiche zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und dazugehörigem Röntgenbild, die statistische Erfassung der Ergebnisse und die Zusammenstellung der Dissertation erfolgten in den Archivräumen der Abteilung für zahnärztliche Röntgenologie (Leiter: Prof. Dr. Dr. GRASSER) der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München. Ein umfassendes Literaturstudium ging voraus. Die Erhebungen, Untersuchungen und Berechnungen erstreckten sich von März 1983 bis Mai 1985.

3.1. Röntgenverordnung

Um einzelne oder mehrere Röntgenaufnahmen anfertigen zu lassen bedurfte und bedarf es auch derzeit noch eines Auftragsscheins, der "Röntgenverordnung". Auf dieser werden für spätere Abrechnungs- und Kontrollzwecke folgende Daten festgehalten:

1. Auftraggebende Poliklinik/Abteilung/Station usw.
2. Personalien des Patienten
3. Aufnahmeart, die anzufertigen ist
4. Begründung (klinische Verdachtsdiagnose)
5. Datum
6. Unterschrift des Zahnarztes

Das Muster einer "Röntgenverordnung" ist in Abbildung 5 dargestellt. Es wurde noch in den sechziger Jahren entworfen und dient bis heute in gleicher Form als Antrag auf röntgendiagnostische Leistungen. Die Verordnungsblätter sind doppelt ausgelegt.

Röntgenverordnung

Stat. 1

Kr. Bch. Nr., Geb. Dat.

Name, Vorname *Mayer, Kurt 15.1.1964*

Wohnort, Straße

Kostenträger

Arb. Geber

- | | | |
|---|-------------|----|
| 1. Zahnfilm | Aufnahme(n) | DM |
| 2. Zahnstatus | | DM |
| 3. Schädel, o - f, o - m, FRS | | DM |
| 4. Nasennebenhöhlen | | DM |
| ☒ Orthopantomograph | | DM |
| 6. Ober-/Unterkieferpanoramix | | DM |
| 7. Unterkiefer, schräg - lateral, re./li. | | DM |
| 8. Kiefergelenk Parma/Schüller, re./li. | | DM |
| 9. Aufbiß Ok/Uk | | DM |
| 10. Mundbodenaufnahme | | DM |
| 11. Jochbogen axial, re./li. | | DM |
| 12. Bernklau re./li. | | DM |
| 13. Thorax | | DM |
| 14. | | DM |

				55	54	53	52	51		61	62	63	64	65					
18	17	16		15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28		
48	47	46		45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38		
				85	84	83	82	81		71	72	73	74	75					

Begründung: *Kieferklemme, Lymphadenitis : Verdacht*
auf verlagerte und retinierte Weisheits-
zähne

Scheier

25.6.1984

Datum

J. K. H.

Unterschrift des Zahnarztes

Abb. 6: Muster der Röntgenverordnung, die der Untersuchung zugrunde lag

3.2. Erfassung und statistische Auswertung der Röntgenbilder und Daten

Es wurden nur Röntgenverordnungen und Röntgenbilder von Patienten erfaßt, die erstmals oder nach längerer Zeitspanne mit einem klinisch frischen Krankheitsbild die Klinik aufsuchten. Es wurden also keine röntgenologischen Verlaufskontrollen berücksichtigt, da zum einen bei Auswertung solcher Röntgenaufnahmen bereits eine kombiniert klinisch-röntgenologische Diagnose schon gestellt worden war, zum anderen auf der Röntgenverordnung lediglich der Vermerk „Kontrolle“ aufgeführt war.

Es wurden im Beobachtungszeitraum so viele Röntgenverordnungen mit den dazugehörigen Röntgenbildern erfaßt, bis 1000 auswertbare Röntgenbilder registriert worden waren. Die Zahl 1000 wurde aus vereinfachenden statistischen Gründen gewählt. Sie ist groß genug, um statistisch relevante Ergebnisse zu erzielen.

Die ausgewerteten Röntgenbilder wurden mit folgenden Röntgengeräten angefertigt:

- Zahnfilme aller Art mit zwei Tubusröntgengeräten Heliodont 70
 - Status-X-Aufnahmen mit dem Status-X-Gerät oder dem analog arbeitendem Stat-oralix (Firma Philips)
 - Orthopantomogramme mit dem OPG 5 und dem Cranex dc (Firma Soredex, Finnland)
 - Schädelübersichten mit dem Großröntgengerät Tridorus 5 (ab August 1984 Tridorus 712 MP) mit Tisch, Wandstativ und Zubehör
- Aufnahmen außerhalb des Schädels, wie Thorax-, Abdomen- oder Extremitätenbilder wurden in die Studie nicht einbezogen.

Die Röntgenverordnungen wurden von folgenden Teilbereichen der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten angeordnet:

- Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie
- Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
- Poliklinik für zahnärztliche Prothetik
- Poliklinik für Kieferorthopädie
- Abteilung für zahnärztliche Röntgenologie

Die statistische Auswertung erfolgte durch einfache Methoden, da keine komplizierten Korrelationszuordnungen nötig waren. Die Grundlage der Statistik waren "basic statistic tests" (16).

4. Ergebnisse

Bei der Durchsicht der Röntgenverordnungen mußte festgestellt werden, daß auf der Mehrzahl keine klinische Verdachtsdiagnose vermerkt war oder der Anfertigungsgrund für die Röntgenaufnahme keinen Schluß auf Anamnese und Befund zuließ. Weiterhin wurden alle röntgenologischen Kontrolluntersuchungen unberücksichtigt gelassen.

Von 3241 Röntgenverordnungen waren 388 im Rahmen dieser Studie auswertbar, was knapp 12% entspricht.

Diese 388 Röntgenverordnungen bildeten die Grundlage zur Anfertigung von 1000 Röntgenbildern (Abb.7).

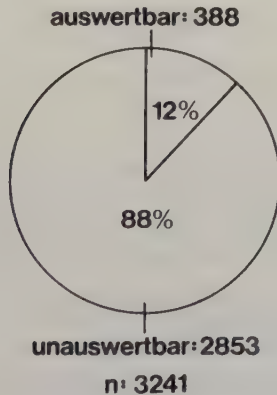


Abb.7: Verhältnis von auswertbaren und nicht in die Studie einbeziehbaren Röntgenverordnungen

Die Röntgenaufnahmen verteilten sich in unterschiedlicher Zahl auf die Röntgenverordnungen. Verteilungsmenge und -art gehen aus Abbildung 8 hervor.

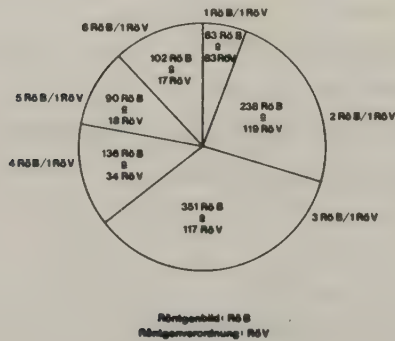


Abb.8: Quantitative Verteilung der Röntgenbilder (n=1000) auf die dazugehörigen Röntgenverordnungen (n=388)

4.1. Röntgeneinzelaufnahmen

83-mal wurde auf der Röntgenverordnung nur eine Röntgenaufnahme verlangt. Im einzelnen handelte es sich dabei um 57 Orthopantomogramme, 22 Zahnfilm-Aufnahmen, zwei Nasennebenhöhlenbilder und zwei Status-X-Aufnahmen, wovon eine im Oberkiefer, die andere im Unterkiefer angefertigt worden war.

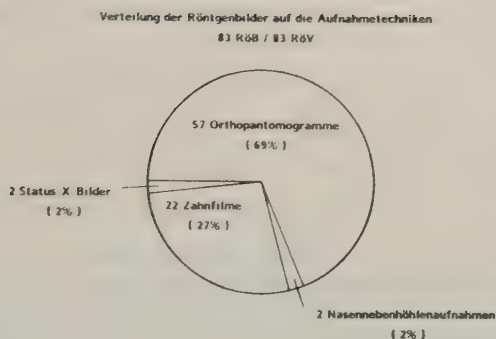


Abb.9: Verteilung der 83 Röntgenbilder, die auf Grund von 83 klinischen Verdachtsdiagnosen angefertigt wurden

Die Korrelation der 83 klinischen Verdachtsdiagnosen mit den angefertigten 83 Röntgenaufnahmen ist im einzelnen der Tabelle 2 zu entnehmen.

Von Bedeutung ist die überwiegende Zahl von Bestätigungen klinischer Verdachtsdiagnosen mit dem Röntgenbefund. Weit überwiegend wurden durch die Orthopantomogramme und Einzelzahnfilmaufnahmen Abklärungen von kariösen und apikalen Läsionen vorgenommen. Aber auch retinierte Zähne - vor allem Weisheitszähne und verlagerte Eckzähne - wurden, meist orthopantomographisch, festgestellt. Pathologische Veränderungen, bei denen die anatomische Lage (Frakturen) oder die Ausdehnung ermittelt werden muß, wurden durch Einzelaufnahmen nicht erfaßt, da die Notwendigkeit von mehreren Röntgenbildern in verschiedenen Ebenen zur sicheren Diagnose unerlässlich ist.

Bedeutend ist weiterhin die mit über 30% sehr hohe Zahl an Neben- und Zufallsbefunden, die sich am häufigsten in Orthopantomogrammen zeigten.

Korrelation zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund 1

83 R6B / 83 R6V

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	20	4	
apikale Ostitis	30	5	
Wurzelreste		2	
retinierte/verlagerte Zähne	13	1	
parodontaler Abbau	6		
Tumoren			
Frakturen			
Zysten			
Kieferhöhlenveränderungen	2		
Kiefergelenksveränderungen			
insgesamt	71	12	
			30

Tab.2: Die zahlenmäßige Beziehung zwischen Einzelröntgenaufnahmen und klinischen Verdachtsdiagnosen

4.2. Kombination zweier oder mehrerer Röntgenaufnahmen

Erfaßt wurden Röntgenverordnungen, die Anlaß zur Anfertigung von zwei, drei, vier, fünf oder sechs Röntgenbildern waren. Wurden noch mehr Röntgenbilder pro Verordnung verlangt - zum Beispiel bei Zahnstaten mit bis zu zwölf Einzelzahnfilmen - erfolgte keine Aufnahme in die Untersuchungsunterlagen, um statistische Verzerrungen zu vermeiden.

Die prozentuale Verteilung der angefertigten Röntgenbilder, nach der Zahl der gewünschten Aufnahmen pro Röntgenverordnung - also klinischer Verdachtsdiagnose - geht aus den Ringdiagrammen (Abbildungen 10 bis 14) hervor. Die Gesamtverteilung ist in Abbildung 15 dargestellt.

Insgesamt kann festgestellt werden, daß die Häufigkeit der Orthopantomogramme prozentual in dem Maße sinkt, in dem mehr als eine Röntgenaufnahme zur Diagnosesicherung nötig ist. Die Zahnfilme beteiligen sich an der Gesamtzahl der Bilder zwischen 34% und 55%, werden also unabhängig von der klinischen Verdachtsdiagnose - wenngleich auch bei veränderter Fragestellung - häufig zur Befundung herangezogen. Die Schädelübersichtsaufnahmen steigen in dem Maße prozentual an, in dem traumatische oder tumoröse klinische Verdachtsdiagnosen häufiger werden, also auch dann, wenn nach dem klinischen Verdacht mehrere Röntgenbilder zur Diagnosesicherung erforderlich sind.

Die Status - X - Aufnahmen sind mit bis zu zwölf Prozent - gleichgültig, ob zwei, drei, vier, fünf oder sechs Aufnahmen angefertigt wurden - relativ gleich häufig zu registrieren.

Insgesamt verteilen sich die Röntgenaufnahmen am meisten auf Zahnfilme, gefolgt von Orthopantomogrammen und Schädelübersichtsaufnahmen. Die Status - X - Aufnahmen sind insgesamt am seltensten.

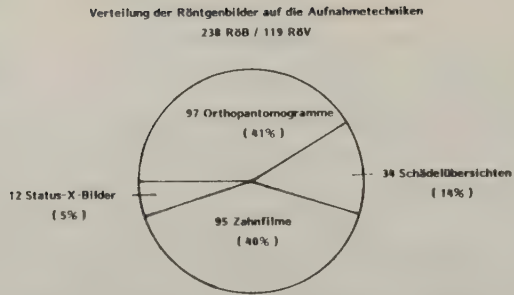


Abb.10: Verteilung der Röntgenbilder bei zwei
Aufnahmen pro klinischem Verdacht

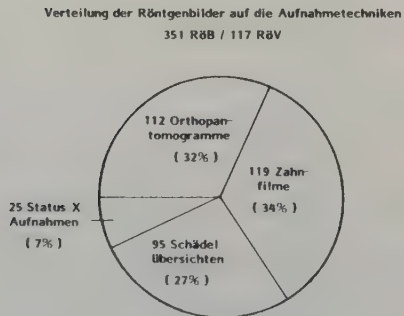


Abb.11: Verteilung der Röntgenbilder bei drei
Aufnahmen pro klinischem Verdacht

Verteilung der Röntgenbilder auf die Aufnahmetechniken
136 R68 / 34 R6V

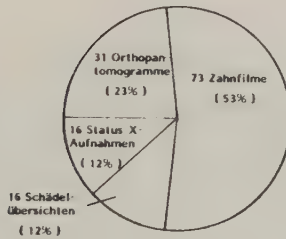


Abb.12: Verteilung der Röntgenbilder bei vier
Aufnahmen pro klinischer Diagnose

Verteilung der Röntgenbilder auf die Aufnahmetechniken
90 R68 / 18 R6V

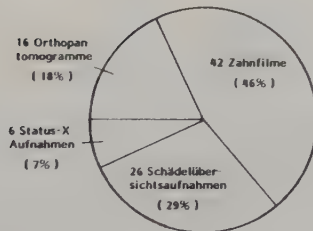


Abb.13: Verteilung der Röntgenbilder bei fünf
Aufnahmen pro klinischem Verdacht

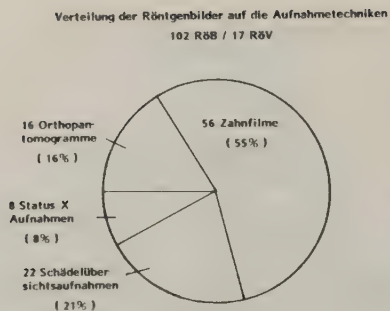


Abb.14: Verteilung der Röntgenbilder bei sechs Aufnahmen pro klinischem Verdacht

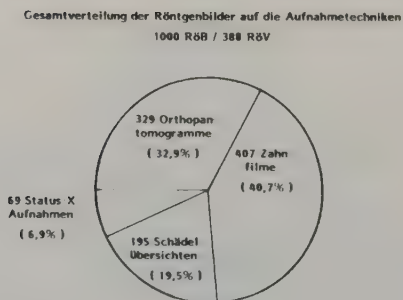


Abb.15: Gesamtverteilung der Röntgenbilder auf die einzelnen Aufnahmetechniken

4.3. Korrelation von klinischer Verdachtsdiagnose und anschließendem Röntgenbefund

4.3.1. Röntgenologische Bestätigung der klinischen Verdachtsdiagnose

Die Tabellen 3 bis 7 zeigen detailliert auf, welche Korrelationen zwischen klinischen Verdachtsdiagnosen und röntgenologischer Bestätigung bestehen. Die diesbezüglichen Beziehungen sind nach der Anzahl von Röntgenbildern pro Röntgenverordnung, also klinischer Verdachtsdiagnose geordnet.

Aus allen Einzeltabellen geht hervor, daß die Zahl der Bestätigungen eines klinischen Verdachtes wesentlich größer sind als die röntgenologische Feststellung, daß der klinische Verdacht falsch war. Besonders hoch ist die Befundbestätigung durch das Röntgenbild bei den Verdachtsdiagnosen Sekundärkaries, Tumoren, Frakturen, Zysten und Parodontopathien.

Die Gesamtverteilung des Verhältnisses zwischen Befundbestätigung oder Diagnoseausschluß geht aus Tabelle 8 hervor.

4.3.2. Klinische Diagnose und abweichende Röntgenbefunde

Auch diese Korrelationswerte gehen im einzelnen aus den Tabellen 3 bis 8 hervor. Insgesamt tritt die Situation, daß das Röntgenbild den klinischen Verdacht nicht bestätigt mit 14,2% selten auf. Nur in sieben von 388 Fällen war es nach Äußerung eines pathologischen Verdachtes und Anfertigung von Röntgenbildern immer noch nicht möglich, eine endgültige Diagnose zu stellen. In diesen Fällen waren weitere Untersuchungen wie Computertomographie oder histologische Abklärung nötig.

Korrelation zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund 2

238 RÖB / 119 RÖV

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	29	5	.
apikale Ostitis	24	11	
Wurzelreste	4	2	
retinierte/verlagerte Zähne		3	
parodontaler Abbau			
Tumoren	1		
Frakturen	16		
Zysten	8	2	
Kieferhöhlenveränderungen			
Kiefergelenksveränderungen	10	2	2
insgesamt	92	25	2
			39

Tab.3: Korrelation von Verdachtsdiagnosen und Röntgenbefund
bei zwei Aufnahmen pro Röntgenverordnung

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	34		14
apikale Ostitis	12	3	1
Wurzelreste	2	2	1
retinierte/verlagerte Zähne		1	
parodontaler Abbau	2		2
Tumoren	12	2	2
Frakturen	16	2	4
Zysten	9	3	7
Kieferhöhlenveränderungen	2	1	
Kiefergelenksveränderungen	7	4	
insgesamt	96	18	3
			43

Tab.4: Korrelation von Verdachtsdiagnosen und Röntgenbefund
bei drei Aufnahmen pro Röntgenverordnung

Korrelation zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund 4

136 RÖB / 34 RÖV

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund			
	positiv	negativ	fraglich	Nebenbefund
Sekundärkaries	9			5
apikale Ostitis	5			4
Wurzelreste			1	1
retinierte/verlagerte Zähne				
parodontaler Abbau	4			2
Tumoren	8		1	2
Frakturen	5			3
Zysten	1			
Kieferhöhlenveränderungen				
Kiefergelenksveränderungen				
insgesamt	32		2	17

Tab.5: Korrelation von Verdachtsdiagnosen und Röntgenbefund
bei vier Aufnahmen pro Röntgenverordnung

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	8		
apikale Ostitis	1		
Wurzelreste			
retinierte/verlagerte Zähne			
parodontaler Abbau	5		
Tumoren	2		
Frakturen	2		
Zysten			
Kieferhöhlenveränderungen			
Kiefergelenksveränderungen			
insgesamt	18		
			14

Tab.6: Korrelation von Verdachtsdiagnosen und Röntgenbefund
bei fünf Aufnahmen pro Röntgenverordnung

Korrelation zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund 6.

102 RÖB / 17 RÖV

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	6		2
apikale Ostitis	1		1
Wurzelreste			
retinierte/verlagerte Zähne			
parodontaler Abbau	7		7
Tumoren			
Frakturen	3		2
Zysten			
Kieferhöhlenveränderungen			
Kiefergelenksveränderungen			
insgesamt	17		12

Tab.7: Korrelation von Verdachtsdiagnosen und Röntgenbefund
bei sechs Aufnahmen pro Röntgenverordnung

Korrelation zwischen klinischer Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund
(bei insgesamt 388 Röntgenverordnungen mit 1000 Röntgenaufnahmen)

Klinische Verdachtsdiagnose	Röntgenbefund		
	positiv	negativ	fraglich
Sekundärkaries	106	9	
apikale Ostitis	73	19	1
Wurzelreste	6	6	1
retinierte/verlagerte Zähne	13	5	
parodontaler Abbau	24		
Tumoren	23	2	3
Frakturen	42	2	
Zysten	18	5	
Kieferhöhlenveränderungen	4	1	
Kiefergelenksveränderungen	17	6	2
insgesamt	326	55	7
			155

Tab.8: Gesamtkorrelation der Verdachtsdiagnosen und
Röntgenbefunde aller 388 Röntgenverordnungen

4.3.3. Zufallsbefunde im Röntgenbild

Aus der Tabelle 8 ist ersichtlich, daß insgesamt 155-mal das angefertigte Röntgenbild oder die Bildkombinationen einen oder mehrere Nebenbefunde zeigten, die nicht vermutet worden waren und mit dem pathologischen Verdacht auch nicht in Zusammenhang standen. Die Häufigkeit auf die Anzahl von Röntgenbildern pro Röntgenverordnung entfallender Nebenbefunde ist den Tabellen 3 bis 7 zu entnehmen.

Am häufigsten wurden Nebenbefunde bei der Verdachtsdiagnose "Sekundärkaries" und "apikale Ostitis" erhoben.

Die Verteilung der Zufalls- und Nebenbefunde ist in Abbildung 16 als Ringdiagramm dargestellt.

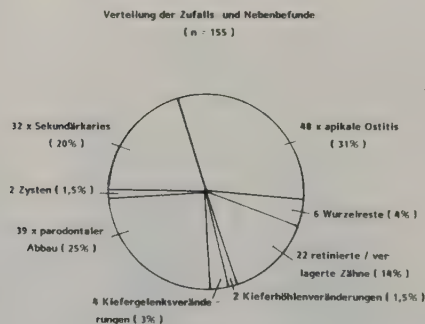


Abb.16: Prozentuale Verteilung der Nebenbefunde

Am seltensten wurden zufällig pathologische Veränderungen der Kieferhöhlen, Zysten, Kiefergelenksveränderungen und Wurzelreste als Nebebefund registriert.

5. Diskussion

5.1. Bedeutung der Röntgenverordnung zur Anfertigung von Röntgenaufnahmen innerhalb der Klinik

Die Röntgenverordnungen stellen Dokumente dar. Die korrekte und vollständige Ausfüllung dieser Formulare ist als Pflicht anzusehen. Die durchgeführten statistischen Untersuchungen zeigen eindeutig, daß in der überwiegenden Zahl der Fälle, die Röntgenverordnung an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in München nicht ordnungsgemäß ausgefüllt wird, was die anzugebende klinische Verdachtsdiagnose anbelangt. Insgesamt muß aber festgestellt werden, daß die nun schon seit mehreren Jahrzehnten in Gebrauch befindliche Röntgenverordnung nicht mehr den Anforderungen entspricht. Sie ist nicht mehr auf dem aktuellen Stand der Apparatetechnik und eignet sich auch nicht zur elektronischen Datenerfassung, was im Hinblick auf zukünftige statistische Erhebungen wünschenswert wäre. Aus diesem Grund wurde die Vorlage einer neuen Röntgenverordnung erarbeitet, die den derzeitigen Anforderungen gerecht wird und mit Hilfe von Computern auswertbar ist (Abb.17). Bei der Erarbeitung dieser Röntgenverordnung wurden auch bewährte Erfassungskriterien der Universitätszahnkliniken Hamburg, Heidelberg und Münster aufgenommen.

5.2. Klinische Diagnose - röntgenologische Bestätigung oder Ausschluß

Die Röntgendiagnostik stellt heute ein wichtiges Hilfsmittel bei der Diagnostik insgesamt dar und ist aus dem klinischen Routinebetrieb nicht mehr wegzudenken. Wegen der Strahlenexposition sollte aber so wenig wie nötig geröntgt werden (26).

RÖNTGENVERORDNUNG

Personalität: ☐ Erstaufnahme
☐ Kontrollaufnahme

Klinische Diagnose / Verdachtsdiagnose:

☐ Sekundärkaries	☐ parodontaler Abbau
☐ apikale Ostitis	☐ Zyste
☐ Wurzelrest/fremdkörper	☐ Kiefergelenkveränderung
☐ retiniert/verlagertes Zahn	☐ Kieferhöhlenveränderung
☐ Tumor	☐ Fraktur
☐ sonstiges:	

Datum: _____ Unterschrift: _____

Gewünschte Röntgenaufnahme:

☐ Orthopantomogramm	☐ Nasennebenhöhlen
☐ Status - X Oberkiefer	☐ o - m - Aufnahme
☐ Status - X Unterkiefer	☐ o - f Aufnahme
☐ SCHÜLLER rechts	☐ o - p Aufnahme 90°
☐ SCHÜLLER links	☐ Handgelenk
☐ Fernröntgenaufnahme	☐ Schädel axial
☐ Unterkiefer schräglateral	☐ Joehjogen axial
☐	☐
☐ Zahnfilm apikal (siehe Schema)	☐ Aufßß Oberkiefer
☐ Bistflügel	☐ Aufßß Unterkiefer
☐ Schichtaufnahme Zonogramm	

Programme: ☐ Dent ☐ MT ☐ JLA ☐ FO ☐ CV ☐ JSA

rechts

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

 links

Bemerkung: _____

Unterschrift: _____

Abb.17: Vorschlag einer neuen Röntgenverordnung (bild-
 technisch verkleinert - das Original hat die
 Größe DIN A 4)

Als entscheidende Verbesserung im Vergleich zur
 alten Röntgenverordnung ist anzusehen, daß nur
 noch angekreuzt werden muß, welche klinische Ver-
 mutung vorliegt und welche Röntgenbilder zur ge-
 nauerer Abklärung benötigt werden.

Im Laufe der Jahrzehnte hat sich die Strahlenexposition für den Patienten durch Verbesserungen der Röntgengeräte stark vermindert (6,21). Besonders ist hier die Othopantomographie zu nennen, die bei geringem Bedienungsaufwand panoramaartige Kieferdarstellungen bei minimaler Strahlenbelastung erzeugt (2,14, 27). Es erstaunt deshalb auch nicht und wird durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt, daß die Orthopantomographie sich in Klinik und Praxis durchgesetzt hat und in immer zunehmenderem Maße diagnostisch genutzt wird (11,22). Aber auch die herkömmlichen Röntgenverfahren im Kiefer-Gesichtsbereich haben ihre Bedeutung kaum verloren (12,18,24,30), was sich ebenfalls in dieser Studie gezeigt hat.

Die Situation, daß durch klinische Inspektion nur eine Verdachtsdiagnose gestellt werden kann, ist häufig. Hier bedarf es der klärenden Röntgendiagnostik. Die sichere Erkennung pathologischer Prozesse ist dabei vorrangig vor dem Risiko, daß die Strahlenexposition mit sich bringt. In diesem Zusammenhang ist von besonderem Interesse, daß nur sieben mal auch das Röntgenbild die klinische Verdachtsdiagnose weder bestätigen noch verneinen konnte. Weiter zeigte sich, daß in immerhin 55 Fällen die Verdachtsdiagnose nicht bestätigt wurde. Der Verzicht auf eine oder mehrere Röntgenaufnahmen hätte zur Folge gehabt, daß möglicherweise eine falsche Therapieentscheidung gefällt worden wäre, und der betroffene Patient dem Zahnarzt zurecht unterlassene Diagnoseleistungen hätte vorwerfen können. Der Umstand, daß 326 von 388 mal die Verdachtsdiagnose mit der späteren Röntgen-diagnose übereinstimmten, darf nicht zu dem Schluß veranlassen, hier wäre unnötig geröntgt worden. Häufig gab das Röntgenbild erst einen sicheren Überblick über den Umfang und die Ausdehnung pathologischer Veränderungen. Wurden mehrere Aufnahmen pro Patient benötigt

war die Kombination der gewählten Aufnahmen in aller Regel richtig, was den verantwortungsbewußten und sorgfältigen Umgang mit der Röntgenstrahlung dokumentiert.

Besondere Bedeutung kam in der vorliegenden Studie den festgestellten Zufalls- und Nebenbefunden zu. So konnte festgestellt werden, daß 40% aller Röntgenaufnahmen einen pathologischen Befund zeigten, mit dem der Zahnarzt nicht gerechnet hatte und der in keinem Zusammenhang mit der Verdachtsdiagnose stand. Allein dieser Umstand rechtfertigt die Röntgendiagnostik im Zahn-, Mund- und Kieferbereich.

Frühere Untersuchungen von FREITAG und SEIDEL (1972) und ROTTKE (1977, 23) befaßten sich ebenfalls mit der Erfassung von Nebenbefunden (Abb.18).

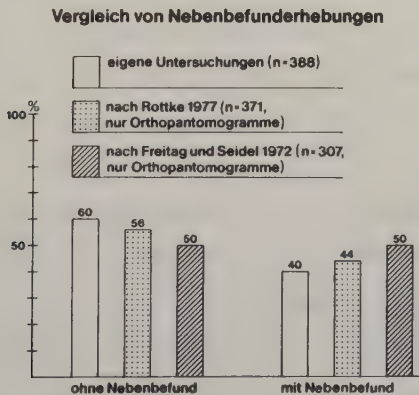


Abb.18: Vergleich von Nebenbefunderhebungen früherer Untersuchungen mit den Daten der vorliegenden Studie

Die geringere Zahl der Nebenbefunde in der vorliegenden Studie im Vergleich zu den Vorstudien erklärt sich daraus, daß die älteren Untersuchungen nur Orthopantomogramme beurteilten, auf denen wegen des Gesamtüberblickes häufiger Zufalls- und Nebenbefunde auftauchen, die auf kleineren Röntgenbildern, zum Beispiel Zahnfilmen nicht erkennbar sind.

6. Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von zwei Jahren wurden an der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in München 3241 Röntgenverordnungen erfaßt. 388 eigneten sich für die statistische Untersuchung. Dabei wurde festgestellt, welche klinischen Verdachtsdiagnosen Anlaß zur Anfertigung von Röntgenbildern gaben.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 1000 Röntgenbilder befundet und anschließend Röntgenbefund und Verdachtsdiagnose korreliert. Zufalls- und Nebenbefunde wurden gleichzeitig erhoben und registriert.

Die Verteilung der 1000 Röntgenaufnahmen auf die einzelnen Aufnahmetechniken bestätigte die Bedeutung des Orthopantomogramms und der Zahnfilme, die am häufigsten angefertigt worden waren. 83-mal wurde nur ein Röntgenbild zur Diagnosesicherung benötigt, in den anderen Fällen bis zu sechs pro klinischer Verdachtsdiagnose. Die Kombination bei Bedarf mehrerer Röntgenbilder war überwiegend richtig und ergänzte sich üblicherweise sinnvoll.

Der Vergleich der Verdachtsdiagnosen mit den zugehörigen Röntgenbefunden ergab eine Übereinstimmung und röntgenologische Bestätigung in 84% der Fälle. Nur siebenmal konnte auch die Röntgendiagnostik keine sichere Klärung des angenommenen Krankheitsbefundes erbringen. 55-mal unterschieden sich Verdachtsdiagnose und Röntgenbefund. Der Verzicht auf die Röntgenuntersuchung hätte sich durch eine therapeutische Fehlentscheidung zum Nachteil des Patienten auswirken können.

Auf 40% aller befundeten Röntgenbilder zeigten sich Nebenbefunde,

die mit der klinischen Vermutung in keinem Zusammenhang standen. In früheren Untersuchungen waren ähnliche Ergebnisse ermittelt worden. Allein die hohe Zahl an Nebenfunden rechtfertigt die moderne Röntgendiagnostik mit minimaler Strahlenexposition im Kiefer-Gesichtsbereich.

Schriftum

1. AINAMO, J.
TAMMISALO, E.H. The orthopantomogram in quantitative assessment of marginal. Suom. hammaslääk. toim. 63, 132-138 (1967)
2. AINAMO, J.
TAMMISALO, E.H. Tooth mortality and distribution of advanced marginal bone lesions in 100 patients. Suom. hammaslääk. toim. (1967)
3. BARTH, H.-H.
GRASSER, H. Die Entwicklung der Röntgen-diagnostik an der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in München in den vergangenen zehn Jahren. Dtsch. Zahnärztl. Z. 39, 916-919 (1984)
4. BOLSTORFF, C. Status-X-Projektionsanordnungen und -Indikationen. Die Quintess. 22 Ht. 5, 1-7 (1971)
5. DIETZE, R.
KÖCHER, E. Physik und Praxis der Röntgenaufnahme-technik (Bd 1 u. 2) Gustav Fischer Verlag Jena. 1982
6. GLENNER, R.A. 80 years of dental radiography. J. amer. dent. Ass. 90, 549-563 (1975)

7. HAATAJA, J. Orthopantomografian käyttö odontologisen ortopedian diagnostiikassa (Use of orthopantomography in the diagnostics of dental orthopedia). Suom. hammaslääk. toim. 56, 7-15 (1960)
8. HEUSER, H. Röntgendiagnostik in der zahnärztlichen Praxis. Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1974
9. HIELSCHER, W. Panorama-Röntgenaufnahmen mit dem Status-X-Gerät in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Sonderdruck der Fa.Siemens (1974)
10. HIRSCHFELDER, U. 20 Jahre Erfahrung mit dem Orthopantomograph. electromedica 51, 110-113 (1983)
11. HOLLENDER, L. Der heutige Stand der odontologischen Röntgendiagnostik in Schweden. Sonderdruck der Fa.Siemens (1972)
12. HÖSL, E. Die Bedeutung des Fernröntgenbildes in der Kieferorthopädie. electromedica 37, 50-55 (1969)
GROSSE, P.
DIERNBERGER, R.

13. JUKKA, A.
ERKKI, H.T. Orthopantomographic Diagnosis
of Advanced Marginal Bone Le-
sions. Dep. o. Periodontology
a. Roentgenology, Inst. o. Den-
tistry, Univ. of Turku
14. JUNG, T. Wo liegen die Grenzen der Pa-
norama-Röntgenaufnahmen?
Zahnärztl. Welt 82, 1053
(1973)
15. JUNG, T. Ärger mit dem Röntgenbild.
Vortrag Bayer. Zahnärzttetag
München 1977
16. KECK, A. Biostatistische Methoden für
den Arzt. Verlag Volk und Ge-
sundheit Berlin 1971
REDETZKY, H.
THIELE, H.
WINTER, K.
17. LANGLAIS, R.P. Intraorale Röntgendiagnostik
KASLE, M.J. Bd 1. Georg Thieme Verlag
Stuttgart. New York 1980
18. LANGLAIS, R.P. Intraorale Röntgendiagnostik
BENTLEY, K.C. Bd 2. Georg Thieme Verlag
Stuttgart. New York 1981
19. NITSCH, J.P. Der routinemäßige Einsatz
des Orthopantomographen als
Diagnostikum in der zahn-
ärztlichen Praxis. Dtsch.
Zahnärztl. Z. 34, 231-232
(1979)

20. PAATERO, Y.V. Clinical orthopantomograms.
Suom. hammaslääk. toim. 56,
408-418 (1960)
21. PASLER, A.F. Zahnärztliche Radiologie.
Georg Thieme Verlag Stuttgart.
New York 1981
22. RINDERER, L. Röntgentechnik und Röntgen-
diagnostik im Dienste der
Schul- und Jugendzahnpflege.
Sonderdruck der Fa. Siemens
(1970)
23. ROTTKE, B. Die gegenwärtige Situation
der Röntgenologie in zahnärzt-
licher Praxis und Wissenschaft.
Quintess. 3, 1 (1977)
24. SCHNEIDER, G. Radiologische Diagnostik des
TÖLLY, E. Gesichtsschädels. Georg Thieme
Verlag Stuttgart. New York 1984
25. SIEBERNS, H. Erfahrungen mit der Orthopan-
tomographie. Der Radiologe 9,
233-239 (1969)
26. SONNABEND, E. Strahlenschutz des Patienten.
Zahnärztl. Prax. 28, 30-32
(1977)
27. TAMMISALO, E.H. The dimensional reproduction
of the image layer in ortho-
pantomography. Suom. hammaslääk.
toim. 60, 2-12 (1964)

28. TAMMISALO, E.H. Orthopantomography in the radiological examination of paranasal sinuses. Suom. hammaslääk. toim. 60, 24-30 (1964)
29. TAMMISALO, E.H. Determination of the form of image layer and calculation of its location within object in orthopantomography. Suom. hammaslääk. toim. 60, 13-22 (1964)
30. THURN, P.
BÜCHELER, E. Einführung in die Röntgen-diagnostik. Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York 1977
31. VON RECKOW, J.F. Meilensteine der zahnärztlichen Röntgenologie. Dtsch. Zahnärztl. Z. 14, 1159-1177 (1959)

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof.Dr.Dr.H.GRASSER für die freundliche Überlassung des Themas.

Weiterhin danke ich Herrn Dr.Dr.H.-H.BARTH für seine Unterstützung bei der Erarbeitung des Konzeptes der vorliegenden Dissertationsschrift und der Auswertung der Ergebnisse, sowie der Zusammenstellung der Arbeit.

Lebenslauf

- 12.09.1946 Geburt als Sohn des Kunstmalers und
Graphikers Fred Joachim Dietrich und
dessen Ehefrau Irene, geb. Tragsdorf in
München
- 1953 - Juli 1967 Besuch der Winthir-Volksschule, des Lud-
wigs-Gymnasiums in München, der Nieder-
sächsischen Heimschule in Wolfenbüttel und
des Pestalozzi-Gymnasiums in München mit
Abiturabschluß
- Danach 1 Jahr verkürzter Grundwehrdienst
bei der Bundesmarine
- 1968 - 1975 Medizinstudium in Köln und Marburg mit
Examensabschluß
- 1975 - 1977 Medizinalassistentenzeit im Kreiskranken-
haus Achern, sowie Assistenzarzt in der
Inneren Medizin
- 1977 - 1980 Assistenzarzt an der Chirurgischen Klinik
Dr.med.Rinecker in München
- seit 1980 In freier Wirtschaft tätig

